

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-197385

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)8月9日

C 30 B 19/06  
// H 01 L 21/208Z-8518-4G  
7630-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 基板保持体

⑯ 特 願 昭63-24330

⑰ 出 願 昭63(1988)2月3日

⑱ 発 明 者	峯 本	尚	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	松 田	薫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	鎌 田	修	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	石 塚	訓	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社			大阪府門真市大字門真1006番地
⑲ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男			外1名

## 明 細 書

## 1、発明の名称

基板保持体

## 2、特許請求の範囲

白金、金、ロジウム少なくとも1種類以上の金属材料で作られ、平板状部材と中心部より垂直に出た棒状部材よりなり、前記平板状部材には貫通した穴部を有し、前記穴部の回りに基板を固定するための手段を有し、前記基板主面に酸化物結晶の液相エピタキシャル成長が行われる基板保持体。

## 3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は基板保持体に関し、液相エピタキシャル成長による酸化物結晶、特にガーネット結晶の基板の保持体に関するものである。

従来の技術

光通信、光計測の分野で酸化物エピタキシャル膜が種々の用途に使用されている。

また、従来のフローリングゾーン法(FZ法)や

フラックス法に比べて液相エピタキシャル法

(LPE法)を用いる事によりBi置換型ガーネットが、生産性よく作られるようになってきており、近年半導体レーザのノイズ発生の原因となる反射戻り光をおさえる光アイソレータへの応用が盛んになされつつある。

光アイソレータ用結晶としては、ファラデー回転角の絶対値が $|\theta| = 45 \text{ deg}$ である事が必要である。Bi置換型ガーネットにおいては使用波長 $1.3 \sim 1.55 \mu\text{m}$ 帯の場合、数百 $\mu\text{m} \sim 1 \text{ mm}$ 程度の膜厚の結晶を得る必要がある。従来ガーネット基板を第4図のように基板保持体に取り付け、第5図のような成長装置を用いて基板の片面あるいは両面にLPE成長していた。

発明が解決しようとする課題

ガーネット結晶を基板の両面にLPE成長する場合、基板のホルダーと反対側の面(以後、表面と呼ぶ)はほぼ平面に成長するのに対し、基板のホルダー側の面(以後、裏面と呼ぶ)は、凹凸が

激しく、膜厚が一定しないという問題があった。フラーダー回転角の絶対値 $|\theta|$ は膜厚に比例するため膜厚の不均一は $|\theta|$ の不均一となる。通常光アイソレータ用結晶としては $|\theta|$ が $45\text{deg}$ より大きくなるよう膜厚をやや多く成長した後、研磨により $|\theta|=45\text{deg}$ となるように膜厚を調整するのが普通である。しかし膜厚の不均一が大きい時は、膜厚の最も薄い場所で $|\theta|$ が $45\text{deg}$ を越えるよう成長しなければならず、成長時間がそれだけ長く必要となる。

また特開昭60-208730号公報に示されるような多層構造の結晶を、基板の両側に成長させる場合は、膜厚の不均一により、温度特性の設計値からのずれや、 $|\theta|=45\text{deg}$ からのずれといった特性のばらつきとなり、実用上問題がある。

次に基板の片面のみに成長する場合、膜厚はほぼ均一に成長するが成長時間は基板の両面に成長する場合の約2倍必要となるという問題があった。

課題を解決するための手段

本発明は、前記課題を解決するため、白金、金、

ロジウム、の少なくとも1種類以上の金属材料で作られ、平板状部材と中心部より垂直に出た棒状部材よりなり、平板状部材には貫通した所望の穴部を所望の数有し、さらにその穴部の回りに基板を固定するための手段を有した酸化物結晶の液相エピタキシャル用基板保持体である。

#### 作 用

このような本発明の構成では、基板に対して、均一にかつ短時間でエピタキシャル膜を成長させることができる。

#### 実 施 例

本発明の実施例を第1図～第3図を用いて説明する。

第1図は本発明による基板保持体を示す図である。直径 $72\text{mm}$ 、厚み $1.5\text{mm}$ の白金製円板100に、1 inch 基板200を4枚を保持するための穴部1～4を設けてある。基板200が落下しないように円板の表面101側の穴部1～4の直径は1 inch 基板200より小さく直径 $21\text{mm}$ である。基板200を穴部1～4に固定するため、白

金製のツメ103を円板100に溶接した円板100の中心には、回転の中心軸となるように $6\text{mm} \sim 8\text{mm} \phi$ の白金棒5を溶接して、基板保持体を作成した。

この基板保持体100の穴部1～4に1 inch 径 $600\mu\text{m}$ 厚の $\text{Ca-Mg-Zr}$ 置換GGG格子定数 $a=12.497\text{\AA}$ の基板200を4枚取り付け、第2図に示すように $\text{PbO-B}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$ 系融剤22を用いて、 $(\text{BiGd})_3(\text{FeGa})_6\text{O}_{12}$ を片面約 $86\mu\text{m}$ 、両面で約 $170\mu\text{m}$ 成長した結果を第3図に示す。膜厚の分布は、最も薄い部分を○として示してある。基板200の結晶の表面201の膜厚のばらつきは第3図(A)に示すように $4\mu\text{m}$ であり、これは本発明を用いる前と同様の値である。次に裏面102の膜厚のばらつきは、第3図(B)に示すように $6\mu\text{m}$ であり表面101と同様に小さく本発明を用いる前の約 $1/6$ となっている。

次にこの結晶の上に $(\text{BiYbGd})_3\text{Fe}_6\text{O}_{12}$ を約 $360\mu\text{m}$ 成長した。この時膜厚のばらつきは表面、裏面とも $10\mu\text{m}$ 以内であった。

以上の工程により成長した結晶をダイシングソーを用いて4等分し、厚み精度 $\pm 1\mu\text{m}$ で鏡面研磨を行った結果、各結晶のフラーダー回転角の絶対値を $|\theta|=45 \pm 0.7\text{deg}$ とする事が可能であった。この結果、膜厚の不均一性のため光アイソレータに必要なチップの大きさ( $2\text{mm}$ 角 $\sim 6\text{mm}$ 角又は $2\text{mm} \phi \sim 6\text{mm} \phi$ )に切り出した後 $|\theta|=45\text{deg}$ となるようにチップ間で厚みを変えて鏡面研磨する場合と比べて工数を著しく低減する事が可能となった。

なお、本実施例で $600\mu\text{m}$ と通常より厚い基板を用いたのは、特願昭62-230129で示すように基板とエピタキシャル膜の熱膨張係数差によるワレを防止するためであり、また $(\text{BiGd})_3(\text{FeGa})_6\text{O}_{12}$ と $(\text{BiYbGd})_3\text{Fe}_6\text{O}_{12}$ を2層にエピタキシャル成長するのは、特願昭61-299438で示すように実用的な光アイソレータとして温度特性を良好にするためである。

本発明により、膜厚の均一性に優れたエピタキシャル膜を短かい時間で成長できる理由を以下に

説明する。L P E 法により、第 6 図に示すような基板保持体に基板 200 を取りつけて両面にエピタキシャル成長した場合表面 201 では融液の流れを乱すものがないので一様に成長するのに対し、裏面 202 では融液の流れが基板保持体の足部 51 で乱されるため不均一となり成長膜厚にむらが発生する。第 6 図は  $(\text{GdCa})_3(\text{GaMgZr})_5\text{O}_{12}$  (Ca-Mg-Zr 置換 GGG) 基板 200 を第 4 図のように基板保持体に固定、その両面に  $(\text{BiGd})_3(\text{FeGa})_5\text{O}_{12}$  を片面約  $85\mu\text{m}$ 、両面で約  $170\mu\text{m}$  成長した時の表面 201 と裏面 202 の膜厚の不均一性を示した図である。最も薄い部分を○として示してある。これより実際に表面では膜厚のばらつきが約  $5\mu\text{m}$  であるのに対し、裏面では約  $50\mu\text{m}$  程度ばらついている事がわかり、特に基板保持体の足部に近い所で大きく膜厚がばらついている。

以上の事より、融液の流れは表面のツメ部分 52 ではほとんど乱されないため膜厚の分布は小さいのに対し、基板保持体の足部 51 では融液が攪拌

され融液の流れが乱されるため膜厚の分布が大きくなると考えられる。従って膜厚の分布を小さくするために、保持体の足部による融液の攪拌をなくするため、基板保持体の足部を回転の中心と一致させる事が有効である。

なお、本実施例では、基板保持体の材質を白金としたが、高温、空気雰囲気中に耐える金、ロジウム、又はこれらと白金の少なくとも 2 種類以上を含む合金を用いてもよい。

#### 発明の効果

本発明によれば、基板の表と裏の両方の面に均一性よくエピタキシャル膜を成長する事が可能となり、基板の片面のみに成長する場合に比べて成長時間が約半分となり、又基板の両面にエピタキシャル膜を成長する従来の方法に比べて、膜厚の均一性が上昇するため成長時間を短縮でき、特に多層構造の場合、鏡面研磨の工数が著しく減少するため、その工業的価値は高い。

#### 4、図面の簡単な説明

第 1 図(A)は本発明の一実施例における基板保持

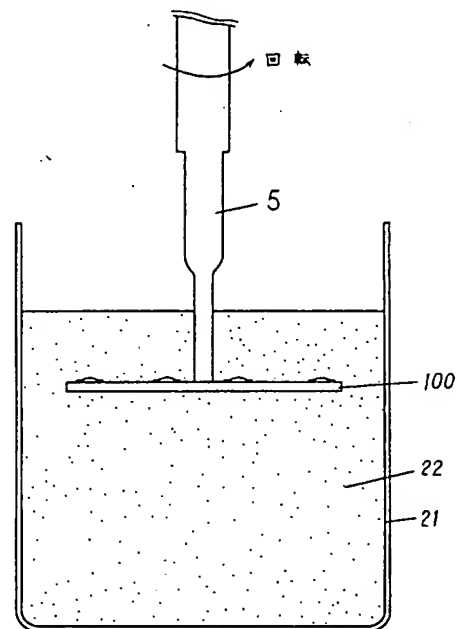
体の上面図、第 1 図(B)は同側面図、第 2 図は同基板保持体を用いて基板に成長を行なわせる時の様子を示す断面図、第 3 図(A)、(B)は本発明を用いた場合の膜厚のばらつきを示す図、第 4 図は従来の基板保持体を取り付けた状態を示す斜視図、第 5 図は L P E 炉の模式断面図、第 6 図は本発明を用いる前のエピタキシャル膜の膜厚ばらつきを示す図である。

31……ルツボ、22……融剤、100……基板保持体の円板、101……基板保持体の表面、102……基板保持体の裏面、103……ツメ部。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか 1 名

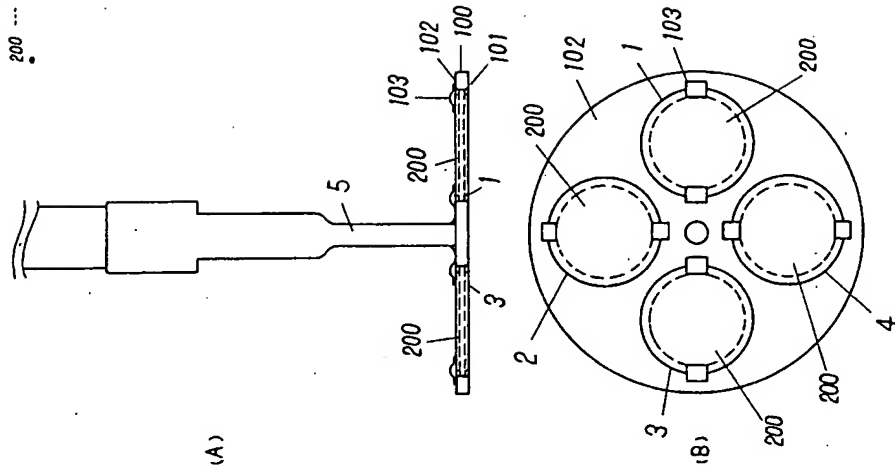
第 2 図

21……ルツボ  
22……融剤

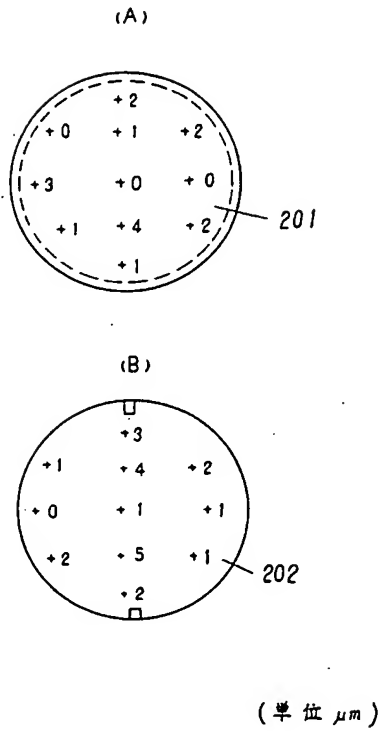


部 板 面 面 部 板  
 穴 円 表 裏 ツ × 基  
 1 ---  
 100 ---  
 101 ---  
 102 ---  
 103 ---  
 200 ---

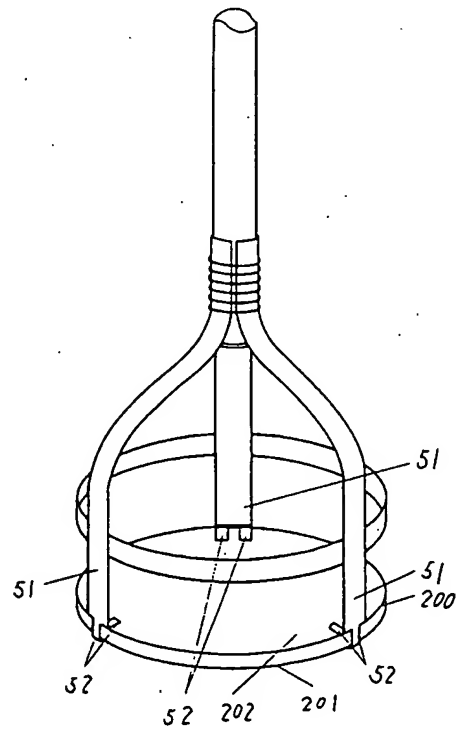
第 1 図



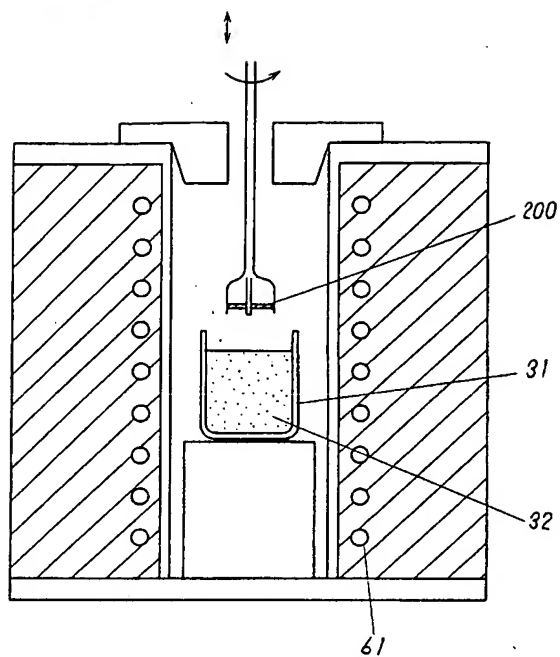
第 3 図



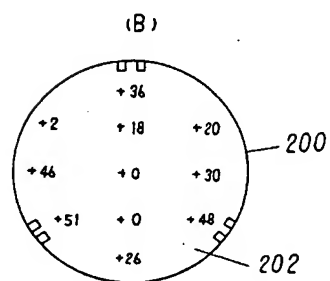
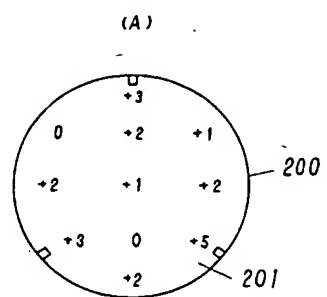
第 4 図



第 5 図



第 6 図



単位:  $\mu m$

**PAT-NO:** JP401197385A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 01197385 A  
**TITLE:** SUBSTRATE HOLDER

**PUBN-DATE:** August 9, 1989

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MINEMOTO, TAKASHI	
MATSUDA, KAORU	
KAMATA, OSAMU	
ISHIZUKA, SATOSHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP63024330

**APPL-DATE:** February 3, 1988

**INT-CL (IPC):** C30B019/06 , H01L021/208

**US-CL-CURRENT:** 118/428

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To grow a uniform epitaxial film in a short period of time on both faces of a substrate by using metallic materials consisting of at least  $\geq 1$  kinds of Pt, Au and Ph to form a planar member having a desired number of through- hole parts and a perpendicular bar shaped part.

**CONSTITUTION:** The desired number of the through-hole parts 1□4 are provided to the planar member 100 formed by using the metallic material consisting of at least one kind selected from the Pt, Au and Rh. The hole parts 1□4 on the front face 101 side of the planar member 100 are formed to the diameter smaller than the diameter of the substrates 200 and claws 103 consisting of the above-mentioned metallic material are welded to the circumference of the hole parts 1□4 on the front face 101 side. The bar-shaped member

consisting of the above-mentioned metallic material is perpendicularly welded to the center of the rear face 102 of the planar member 100, by which the substrate holder is obtd. The substrates 200 are mounted in the hole parts 1□4 of the planar member 100 of such substrate holder and are dipped in a flux 22, by which an oxide crystal is epitaxially grown in the liquid phase on both faces of the substrates 200.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio